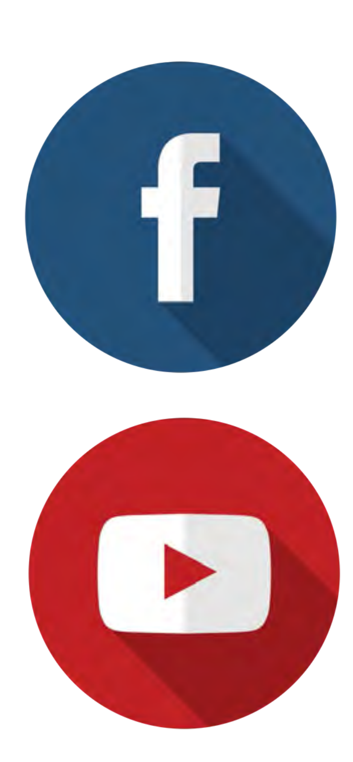
In the name of Allah, the Most Gracious, the Most Merciful



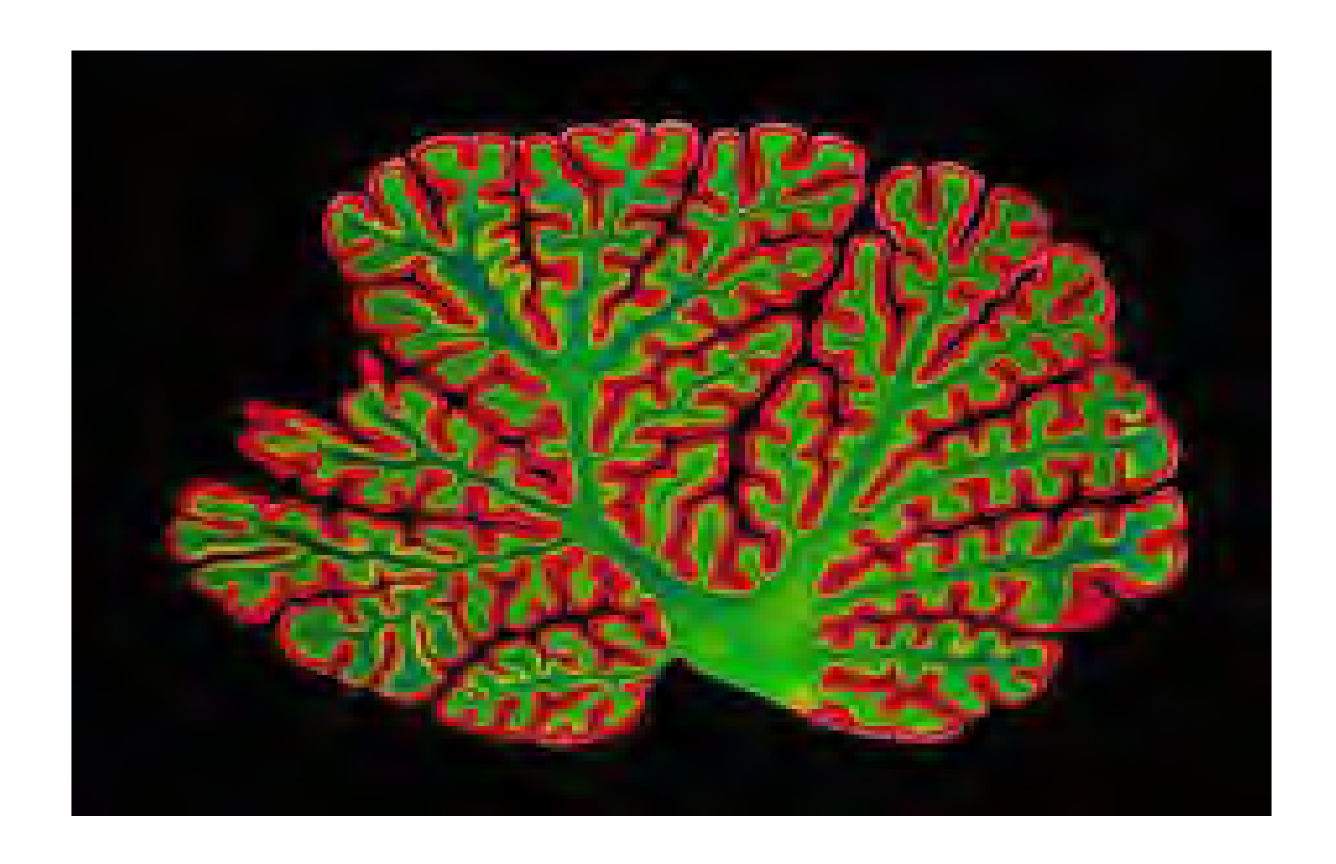




UNIVERSITE D ÀLGER - FACULTE DE MEDECINE – DEPARTEMENT DE MEDECINE.
DEUXIEME ANNEE DE MEDECINE DE L ÀNNEE 2015/ 2016 MODULED ’
HISTOLOGIE/ EMBRYOLOGIE. . Dr. HARHAD

# ECORCE CEREBELLEUSE



# PLAN

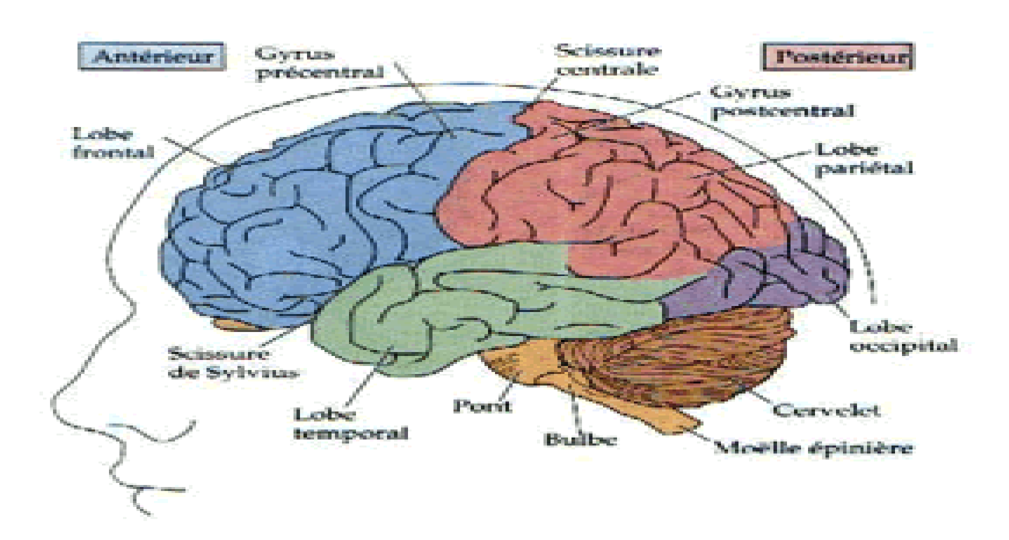
UNIVERSITE D ÅLGER - FACULTE DE MEDECINE – DEPARTEMENT DE MEDECINE.
DEUXIEME ANNEE DE MEDECINE DE L ÅNNEE 2015/ 2016 MODULED ’
HISTOLOGIE/ EMBRYOLOGIE. . Dr. HARHAD

# L'ECORCE CEREBELLEUSE

## I-Généralités:

Rappel anatomique:

- Le cervelet constitue la partie de l'encéphale situé à la base du crâne (au niveau de la fosse postérieure), il est appendu à la face postérieure de la partie haute du tronc cérébrale, dont il est séparé par le 4ème ventricule. Il comprend une partie médiane impaire : le vermis cérébelleux, et deux lobes latéraux: les hémisphères cérébelleux.

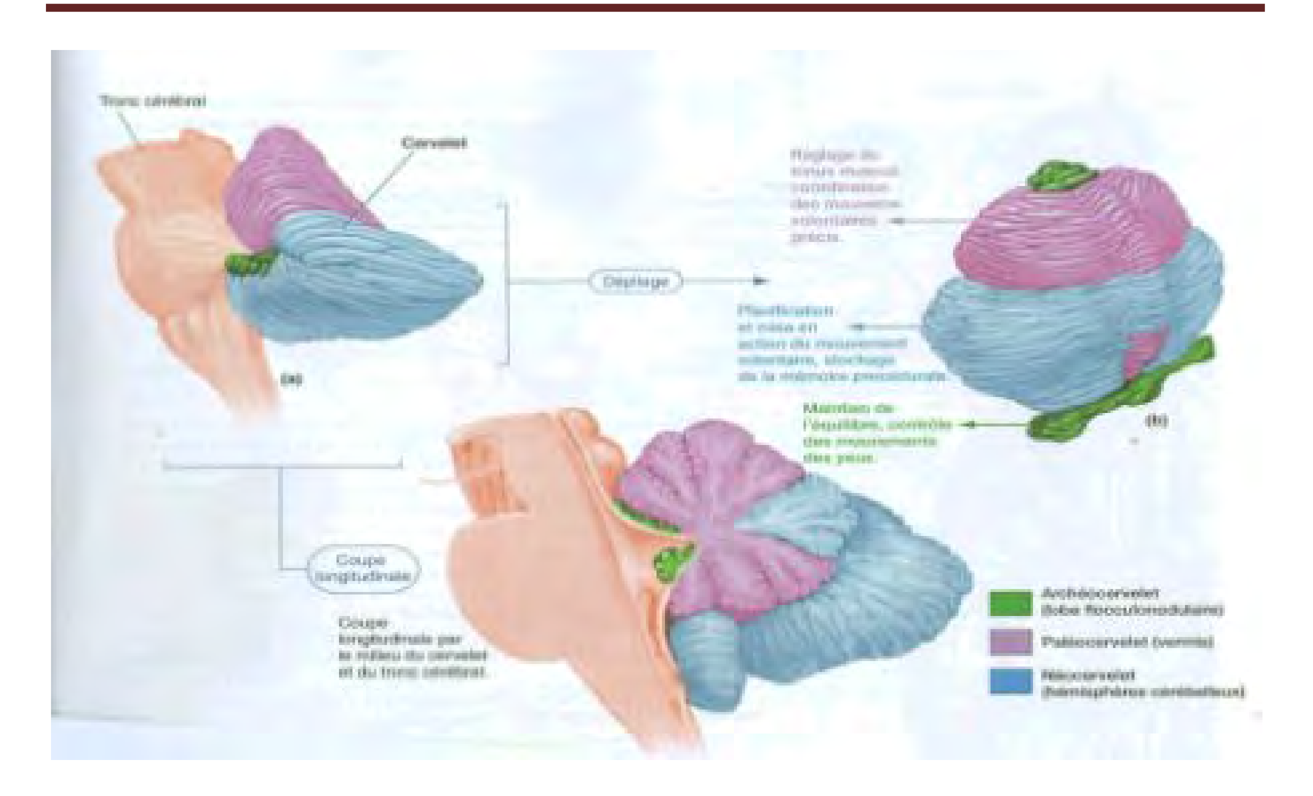



- Le cervelet est subdivisé en trois (03) parties d'importance et d'apparition variable, participent ensemble à l'activité motrice inconsciente:

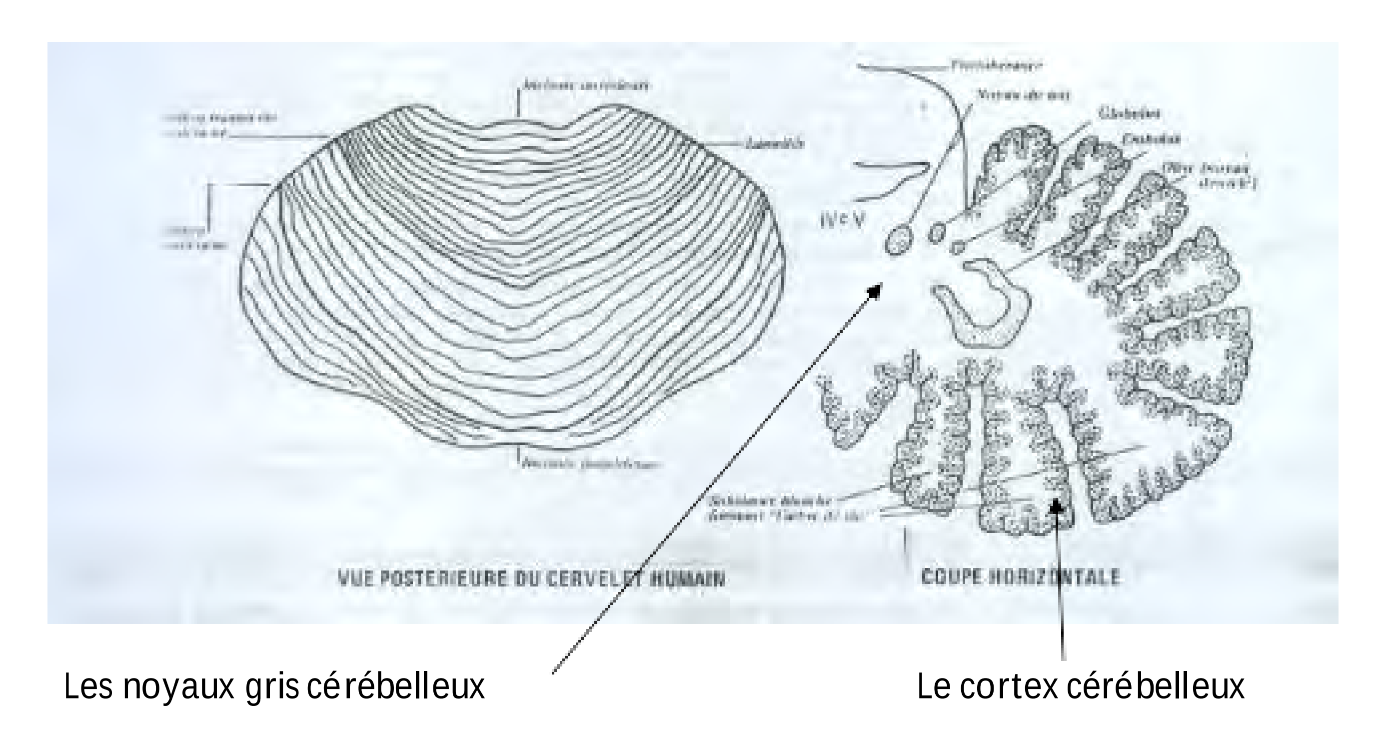
1-L'archéocerebellum: la plus ancienne du cervelet (lobe flocculonodulaire).

2- Le paléocervelet: plus récent que l'archéocerebellum (vermis).

3-Le néocervelet: le plus récent (les hémisphères cérébelleuses).




-Le cervelet possède une couche de substance grise superficielle c'est le cortex cérébelleux.



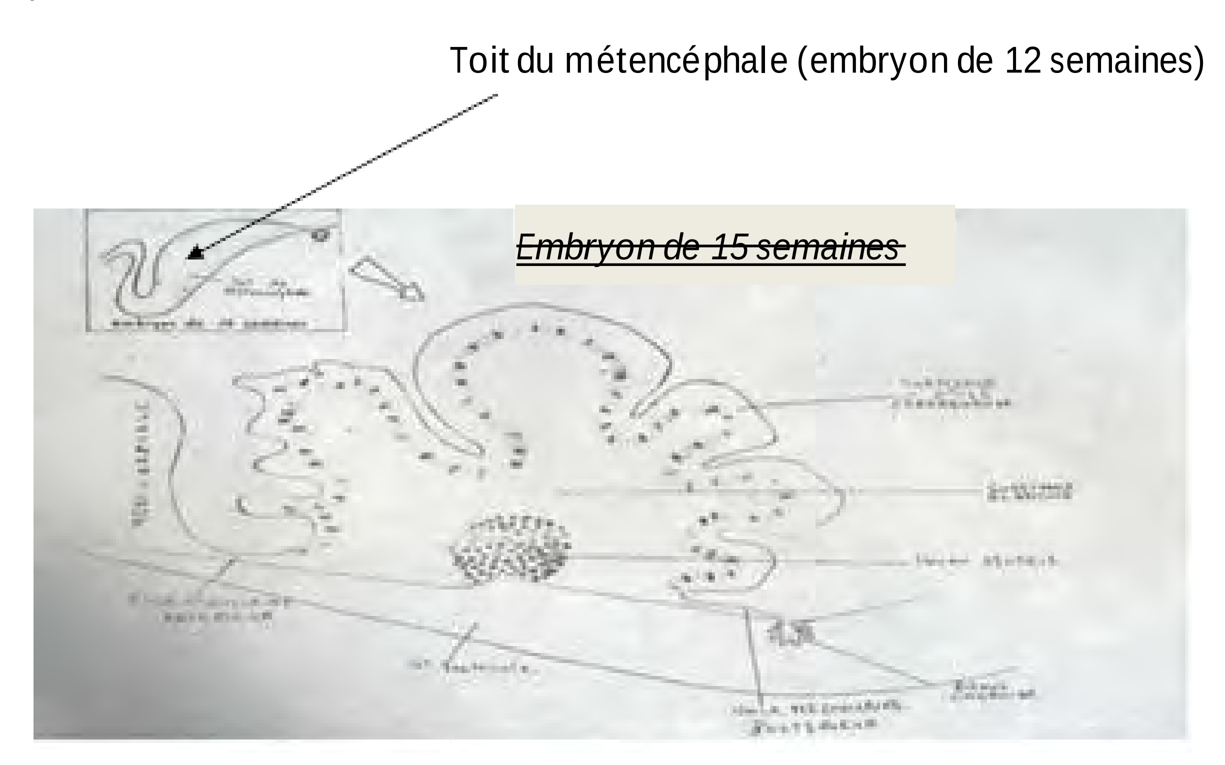

Les noyaux gris cérébelleux Le cortex cérébelleux

<u>Structure du cervelet</u>

## II- <u>Origine embryologique:</u>

L'ébauche cérébelleuse se développe à partir de la 7ème semaine de la vie intra-utérine au dépend du toit du métencéphale, plus précisément à partir de la portion latéro-dorsale des lames alaires.

Toit du métencéphale (embryon de 12 semaines)




Les lèvres rhombiques se rejoignent sur la ligne médiane formant la plaque cérébelleuse.

1- Portion latéro-dorsale de la lame alaire 2- Sulcus limitans 3- Ebauche du cortex cérébelleux 4- Lèvre rhombique 5- 4ème ventricule

III- <u>La structure histologique de l'écorce cérébelleuse</u>:

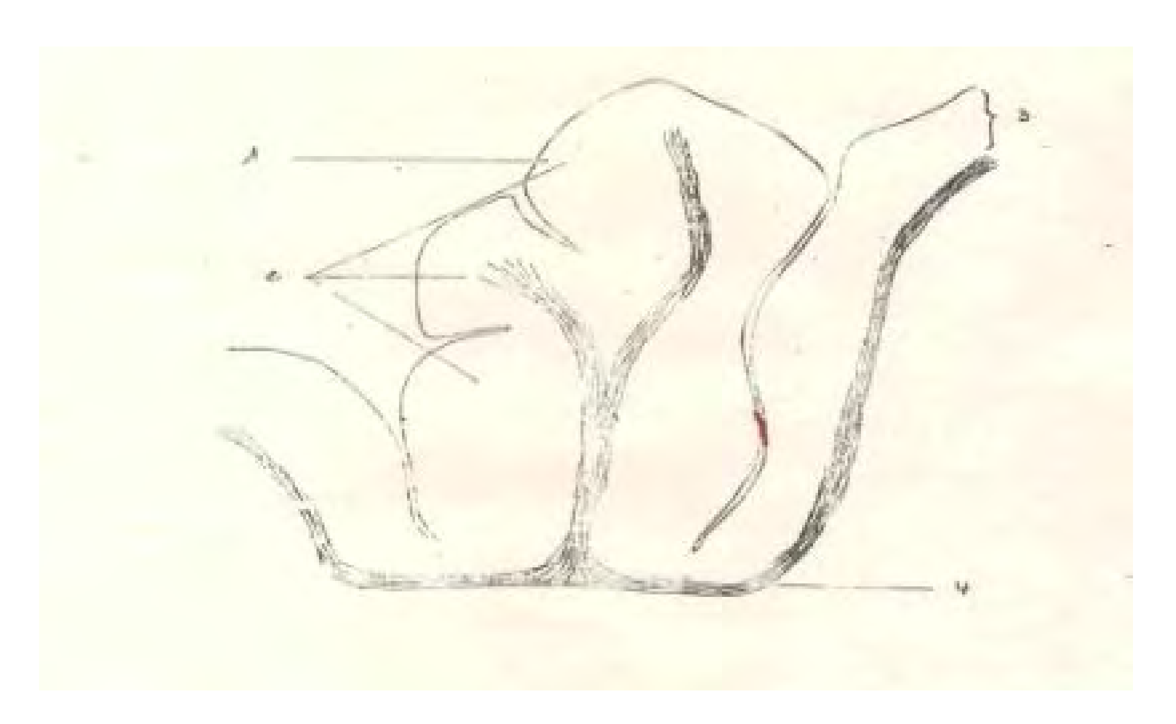
A- Organisation générale:

Le cervelet est découpé par des sillons profonds, transversaux, en lobes et en lobules. Le lobule est subdivisé par des sillons moins profonds en lames, chaque lame est subdivisée en lamelles (environ 10 par lame).Toutes les lamelles sont recouvertes par le cortex cérébelleux : qui est la portion superficielle de la substance grise.

Une lamelle cérébelleuse colorée en technique habituelle et examinée en microscopie optique offre à décrire:

1- Une enveloppe de substance grise: épaisse de 1 mm: l'écorce cérébelleuse.

2- Un axe de substance blanche: formé essentiellement de fibres nerveuses myélinisées.

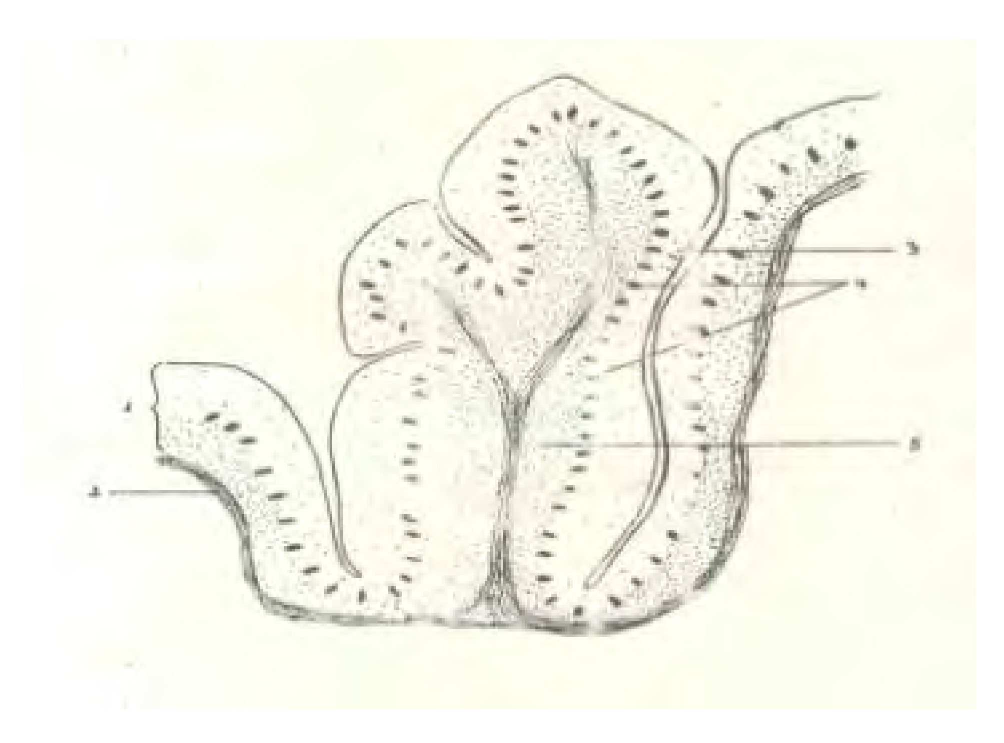


Coupe sagittale d'une lame cérébelleuse

1- Lame cérébelleuse
2- Lamelle cérébelleuse
3- Substance grise
4- Substance blanche

B- L'écorce cérébelleuse:

Examinée en microscopie optique, elle apparait formée de trois sortes de couches superposées de dehors en dedans (de la surface vers la substance blanche):



Structure de l'écorce cérébelleuse

1- Substance grise

2- Substance blanche

3- Couche moléculaire

4- Couche des cellules de PURKIJNE

5- Couche granuleuse

a- La couche moléculaire ou plexiforme: la couche la plus superficielle, formée d'un riche plexus de fibres nerveuses. Et de 02 sortes de neurones multipolaires:

1-Les cellules à corbeilles: réparties dans les 2/3 interne de la couche moléculaire, à hauteur des premières branches dendritiques des cellules de PURKINJNE.

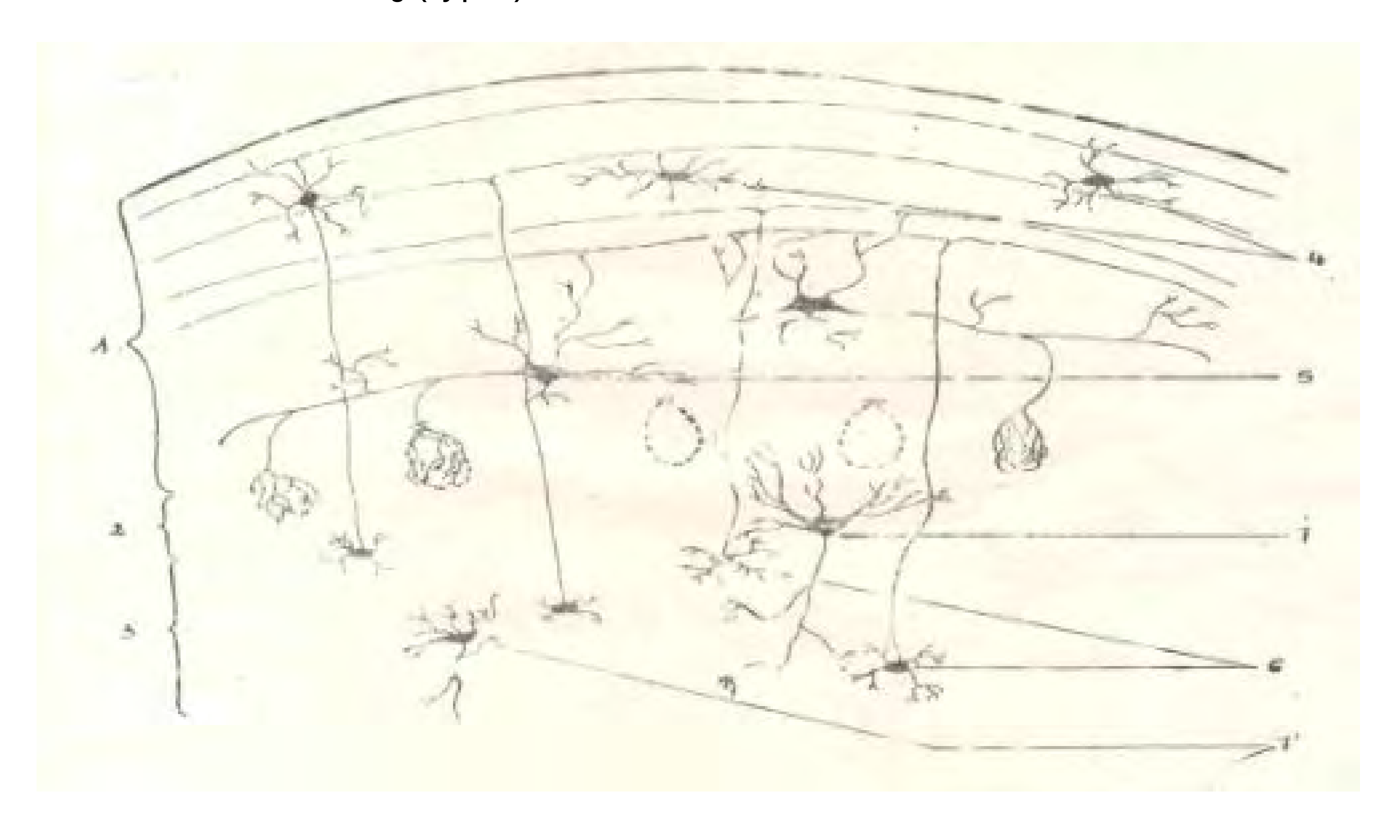
2-Les cellules étoilées superficielles: peu nombreuses, dispersées dans le 1/3 externe de la couche moléculaire.

b- La couche des cellules de PURKINJE: disposées en une seule assise.

c- La couche granuleuse: la couche la plu profonde, renferme des fibres de nature variable (afférentes et efférentes cérébelleuses) et 02 types de neurones multipolaires:

1- Les grains du cervelet: petits neurones, très abondants, dispersés.

2- Les neurones de GOLGI : les uns superficiels sont à axone court (type II), les autres sont à axone long (type I).



Les neurones du cortex cérébelleux

1- Couche moléculaire 2- Couche des cellules de PURKINE

3- Couche granuleuse 4- Cellules étoilées superficielles

5- Cellules à corbeilles 6- Grains du cervelet 7- Neurone de GOLGI à axone court 7'- Neurone de GOLGI à axone long

C- La substance blanche:

Elle forme l'axe des lames et lamelles cérébelleuses, examiné en microscopie optique, elle parait composée de trois sortes de constituants:

a- Des fibres nerveuses myélinisées:

*Les unes afférentes.

*Les autres efférentes.

Les fibres afférentes du cortex cérébelleux sont des fibres nerveuses exogènes de deux types:

1- Les fibres grimpantes nées dans les noyaux vestibulaires ——→ se terminent

Au contact des cellules de PURKINJE.

2- Les fibres moussues nées dans la moelle épinière (colonne de CLARKE, noyaux pontique, substance réticulée) ——→ se terminent dans la couche granuleuse du cortex cérébelleux.

b- Des cellules d'association:

Appelées cellules "interstitielles", dont les prolongements myélinisés relient les différentes lamelles cérébelleuses.

c- Des cellules névrogliques:

Ce sont les : oligodendrocytes, astrocytes fibreux longiradiés.

IV- Les données cytologiques:

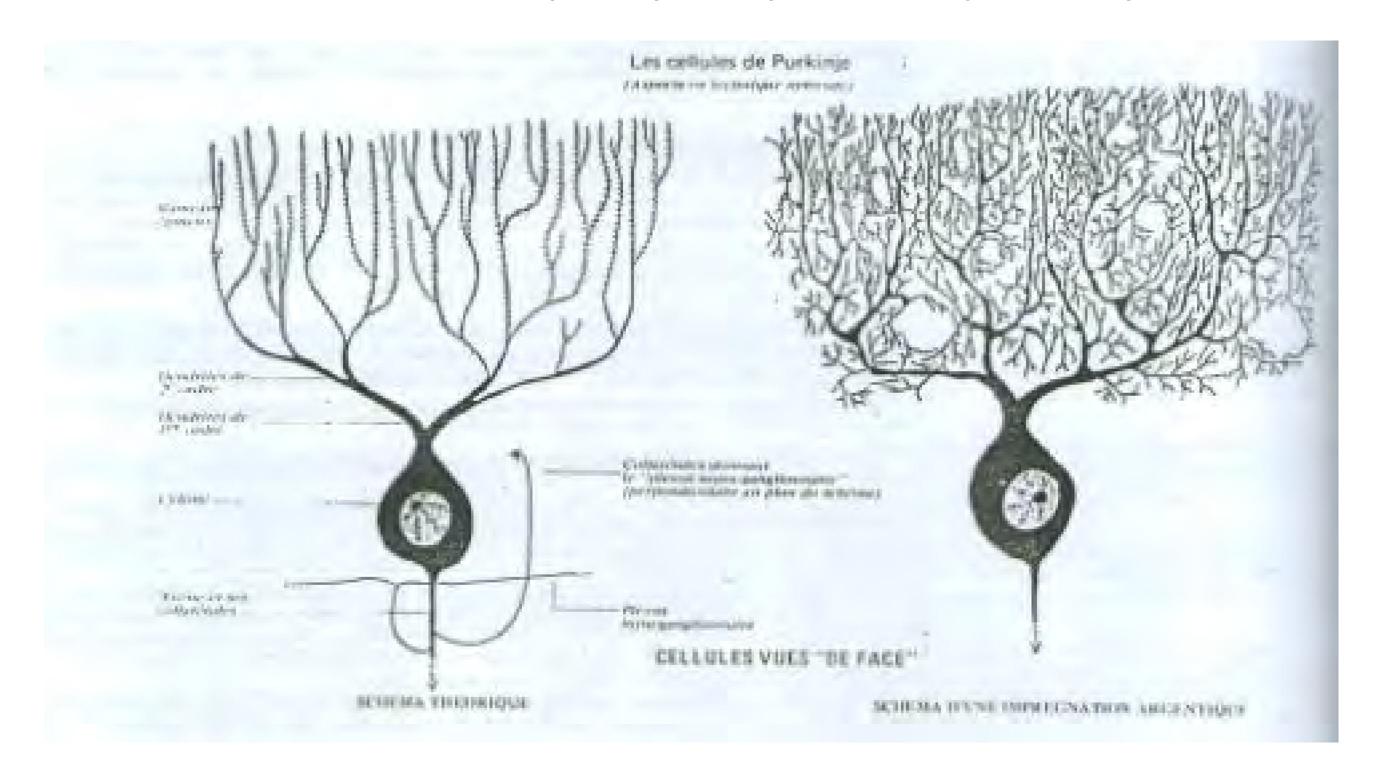
1- La cellule de PURKIJNE:

a-Examinée en microscopie optique en technique ordinaire, elle offre à décrire:

* Un cytone: pyriforme, volumineux (50 à 60 microns), dont la base renflée regarde la couche granuleuse.

* Des dendrites: qui naissent du pôle apical du cytone, sous forme de 02 tiges protoplasmiques principales, presque perpendiculaire entre elles, subdivisées en branches secondaires donnant une fine arborisation qui peut atteindre la

surface de la lamelle cérébelleuse. Ces dendrites émettent une infinité de ramuscules collatéraux terminés par de petites pointes allongées ou "épines".




Cellules de PURKIJNE vue de face

*Un axone: qui part du pôle basal du corps cellulaire, s'enfonce dans la couche granuleuse puis dans la substance blanche, pour aller se terminer autour des neurones des noyaux gris centraux du cervelet ou des noyaux vestibulaires.

Les axones des cellules de PURKIJNE représentent les seules fibres nerveuses efférentes du cortex cérébelleux.

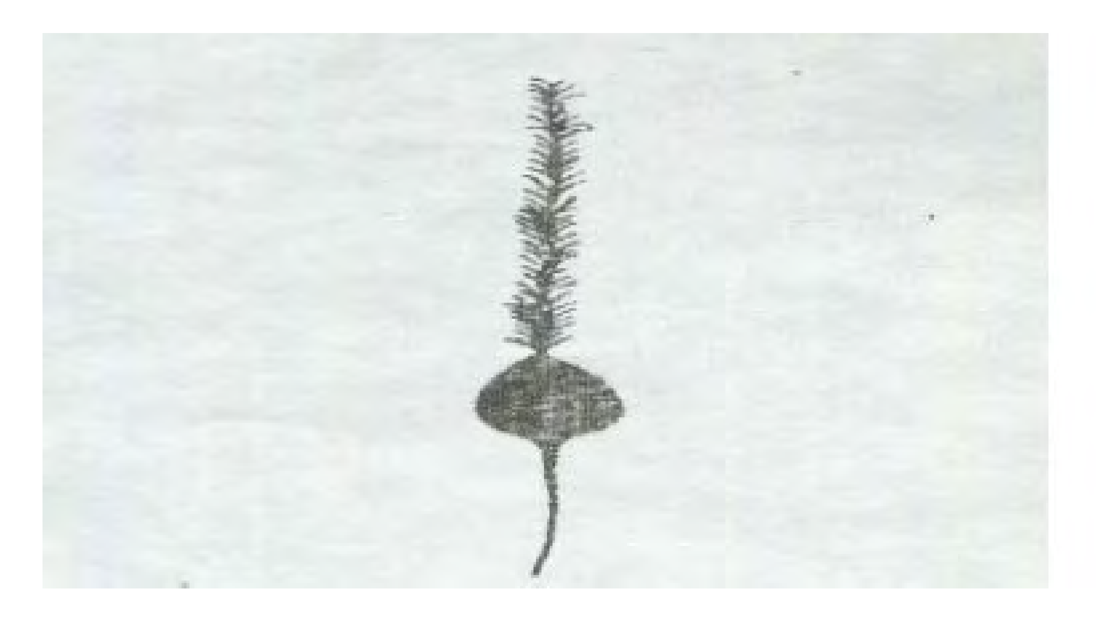
b- Examinée en microscopie optique après imprégnation argentique:

*Sur une coupe perpendiculaire au grand axe d'une lamelle cérébelleuse, l'arborisation dendritique de la cellule de PURKINJE offre l'aspect d'un espalier.



Cellule de PURKIJNE sur une coupe frontale de lamelle cérébelleuse

*Sur une coupe parallèle au grand axe d'une lamelle cérébelleuse, l'arborisation dendritique de la cellule de PURKINJE apparait de profil sans ramures.



Cellule de PURKIJNE sur une coupe sagittale de lamelle cérébelleuse

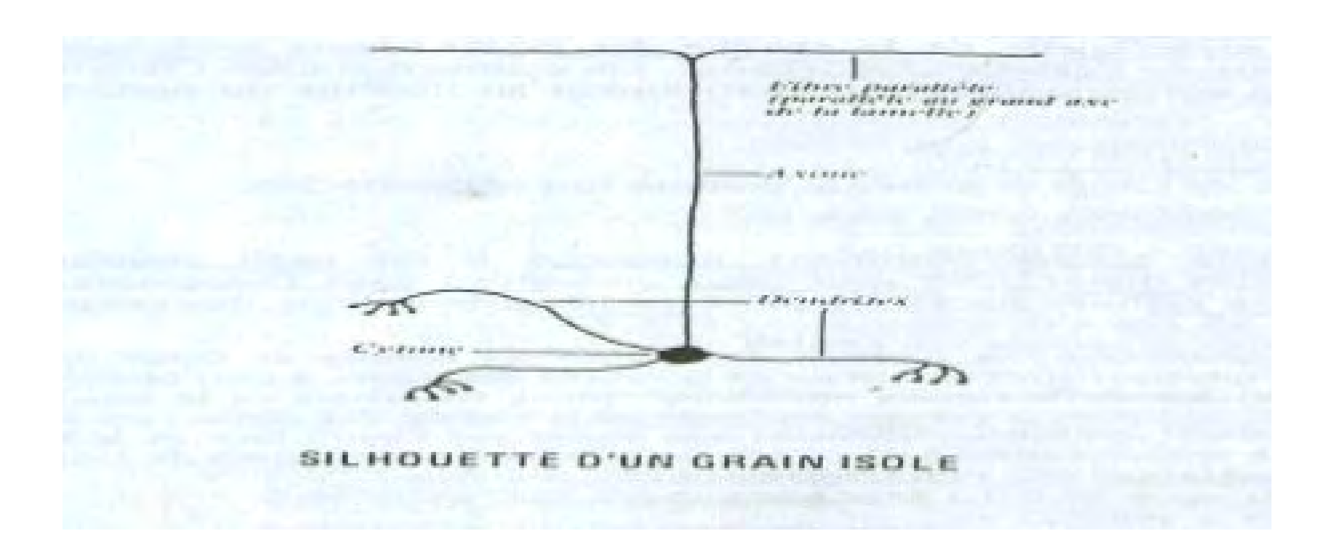
*L'axone de la cellule de PURKIJNE peu après son origine émet des collatérales myélinisées, réparties dans une même lamelle cérébelleuse ou dans 02 lamelles adjacentes. Certaines s'épanouissent dans la couche granuleuse, d'autres suivent un trajet récurrent et constituent un plexus au-dessus et au-dessous des cellules de PURKIJNE. Toutes ces collatérales se terminent par des

extrémités renflées en bulbe ou en bouton autour de la couche granuleuse, autour des cellules de la couche moléculaire, ou autour de la naissance des dendrites des cellules de PURKIJNE.

2- Les grains du cervelet:

Ce sont des petits neurones à dendrites très courts qui se terminent par une griffe au contact des fibres moussues.

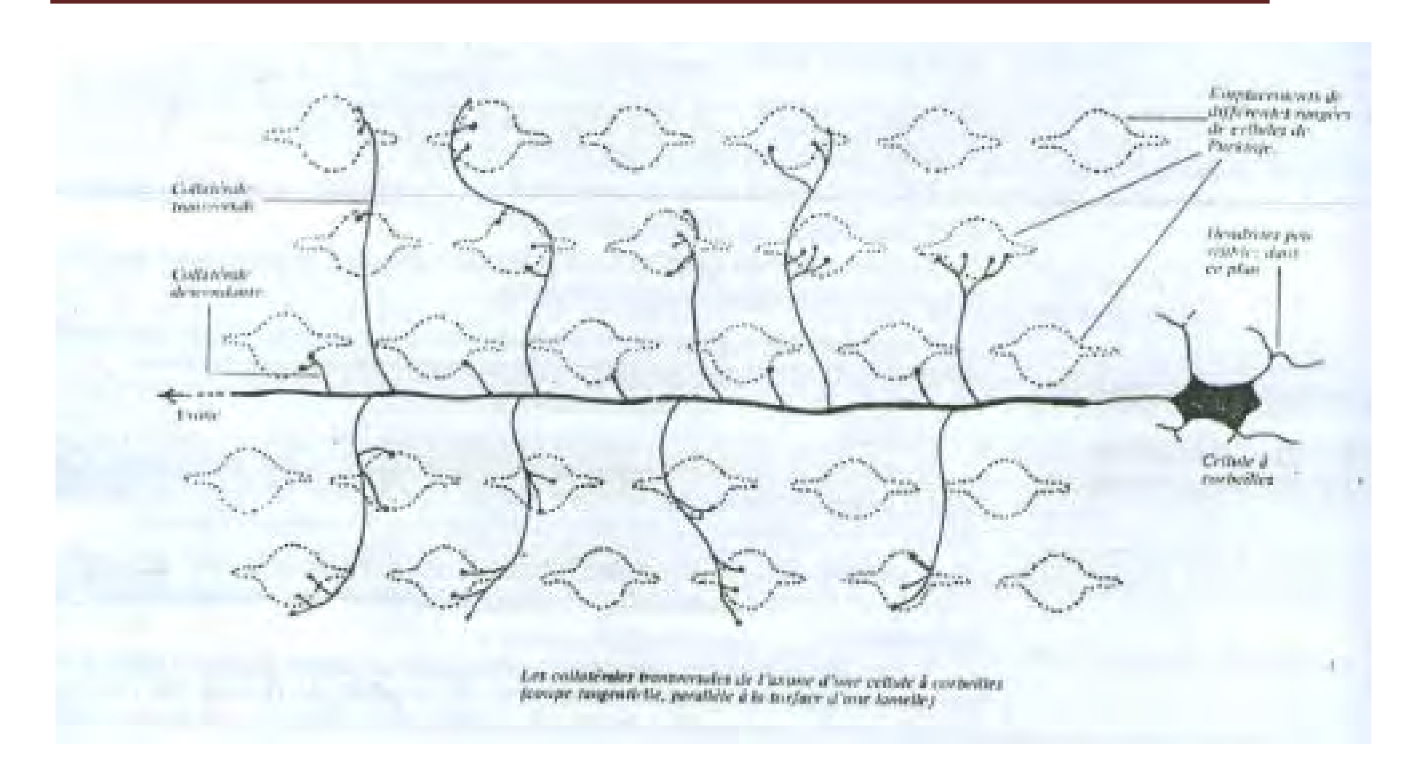
L'axone est fin amyélinique avec un trajet ascendant vers la couche moléculaire ou il se bifurque en T à l'origine des fibres parallèles.



SILHOUETTE D'UN GRAIN ISOLE

3- Les cellules à corbeille:

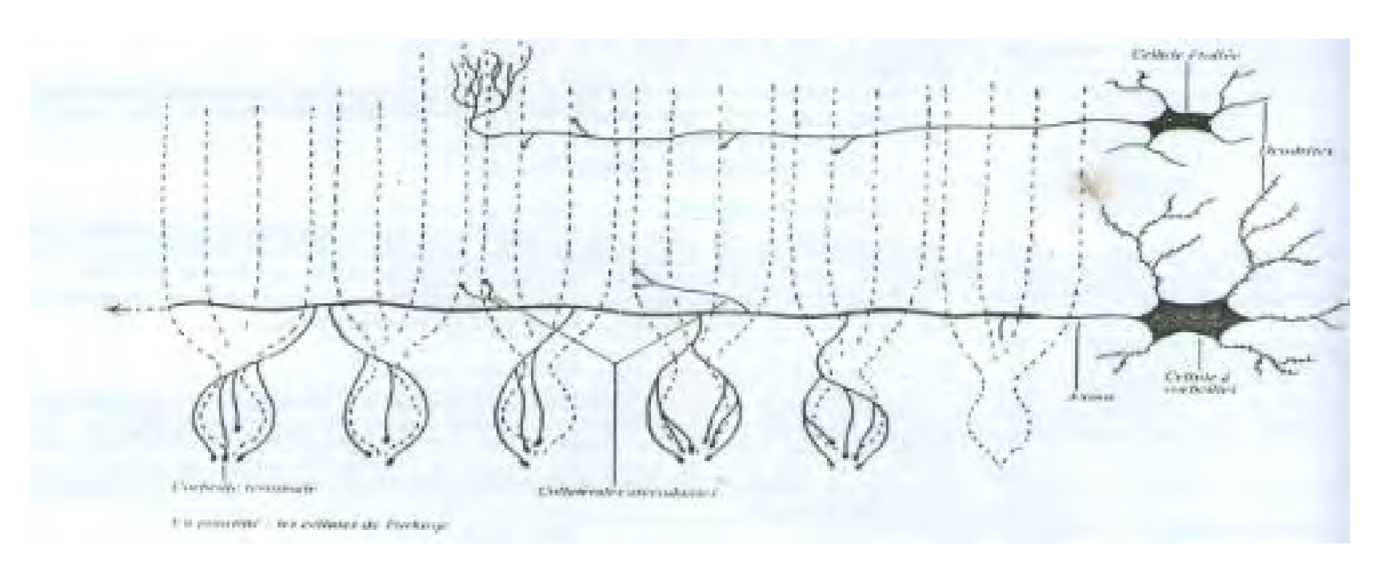
Leurs dendrites sont abondants ramifiés, leurs axones sont amyéliniques donnent des collatérales qui viennent enserrer le cytone des cellules de PURKIJNE formant des corbeilles péricellulaires.



Les collatérales transversales de l'axone d'une cellule à corbeilles (coupe tangentielle, parallèle à la surface d'une lamelle)

4- Les cellules étoilées:

Leurs dendrites se ramifient dans la couche moléculaire, leurs axones fins amyéliniques font synapse avec les dendrites des cellules de PURKIJNE.



Les cellules étoilées et les cellules à corbeilles

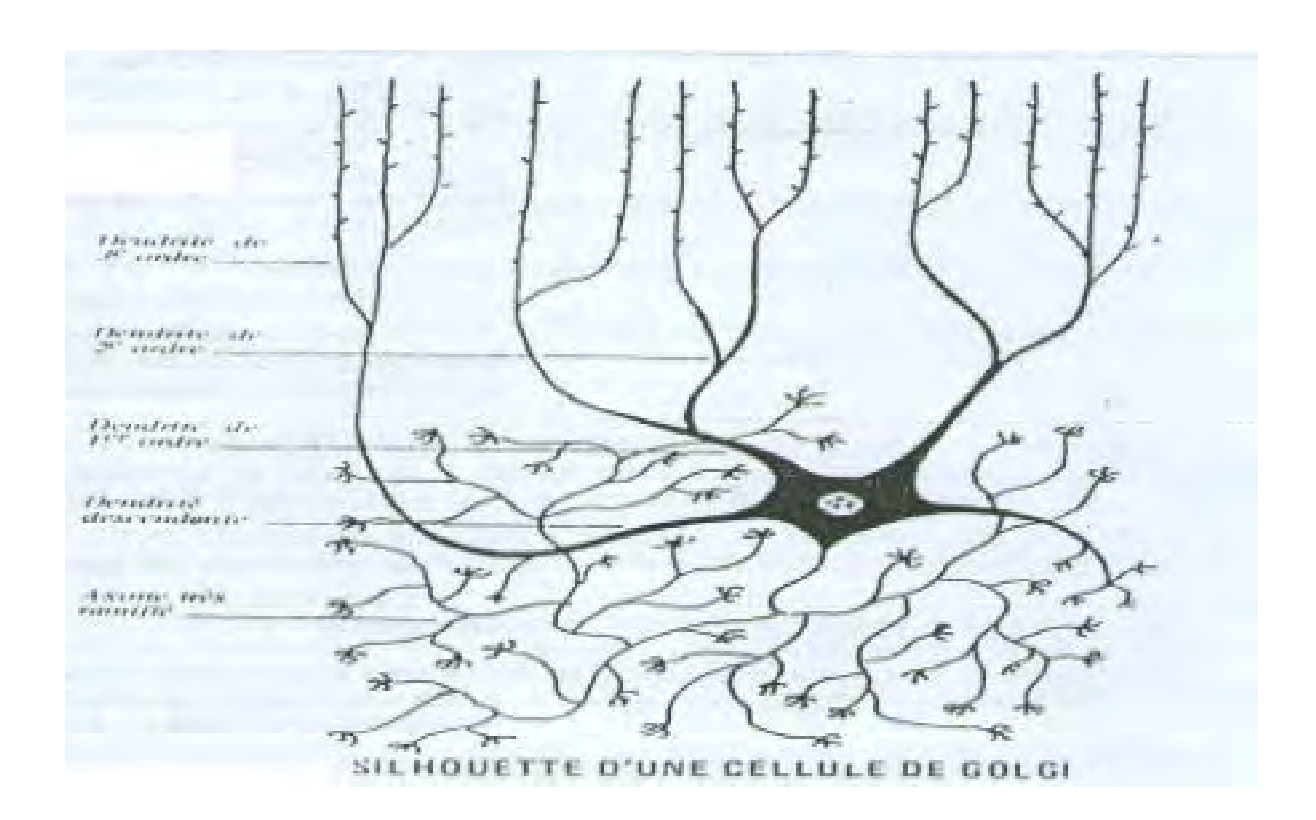
5- Les neurones de GOLGI:

-Dendrites : ramifiées.

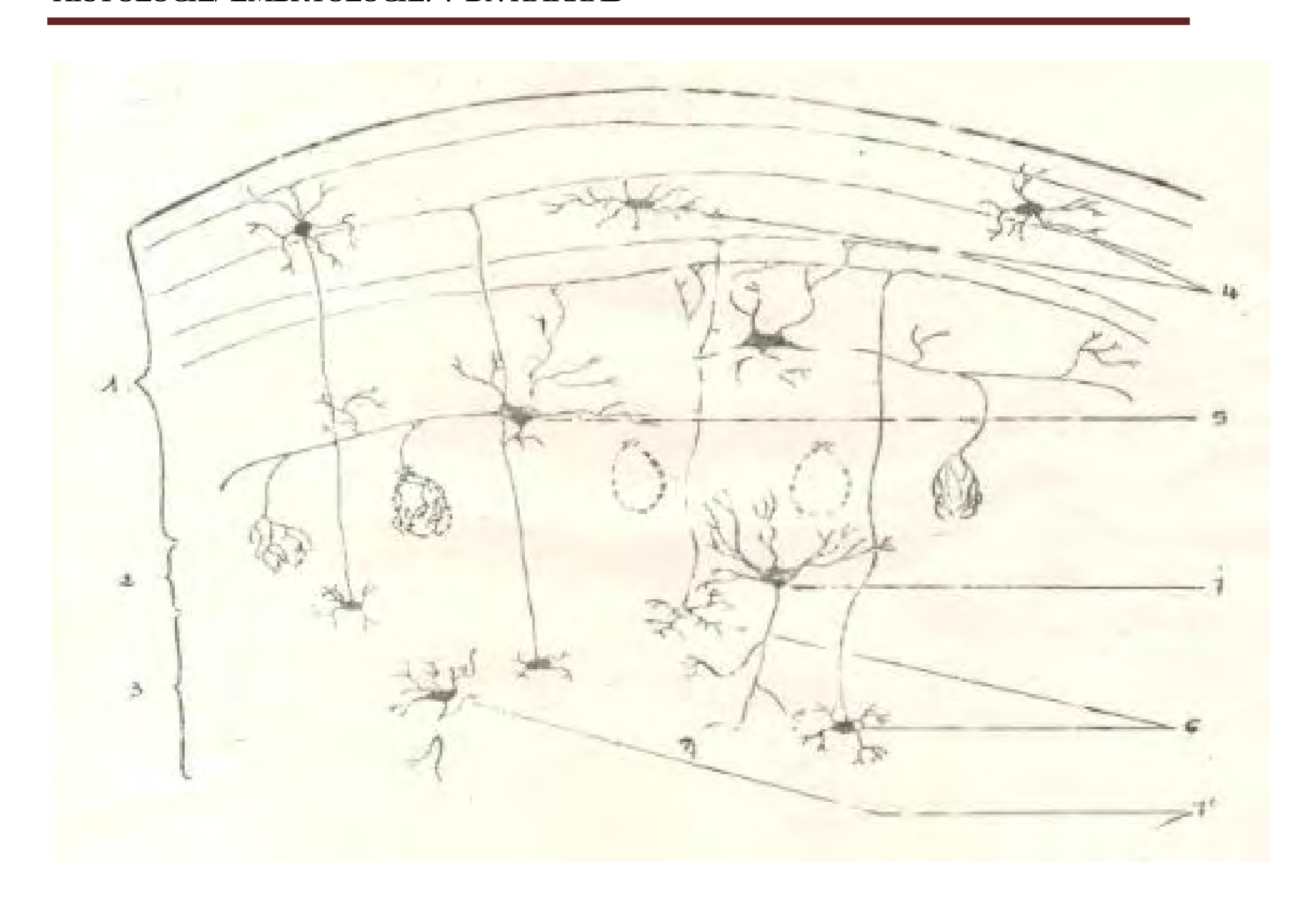
-L'axone : selon sa longueur on 02 types de neurones de GOLGI:

Le neurone de GOLGI type I : neurone à axone long.

Le neurone de GOLGI type II: neurone à axone courts.




Silhouette d'une cellule de GOLGI




<u>Les neurones du cortex cérébelleux</u>

1- Couche moléculaire 2- Couche des cellules de PURKINE

3- Couche granuleuse 4- Cellules étoilées superficielles

5- Cellules à corbeilles 6- Grains du cervelet 7- Neurone de GOLGI à axone court 7'- Neurone de GOLGI à axone long

V- <u>La cytophysiologie</u>:

Mis à part les cellules de PURKIJNE les 04 autres variétés de neurones du cortex cérébelleux ont des rôles différents:

1- Les cellules à corbeilles et les grains, grâce à l'étendue et à la variété des contacts synaptiques de leurs prolongements assurent la convergence des influx vers les cellules de PURKIJNE.

2- Les cellules étoilées superficielles et les neurones de GOLGI assurent une fonction de connexion : ce sont les cellules d'association.

VI- La synaptologie:

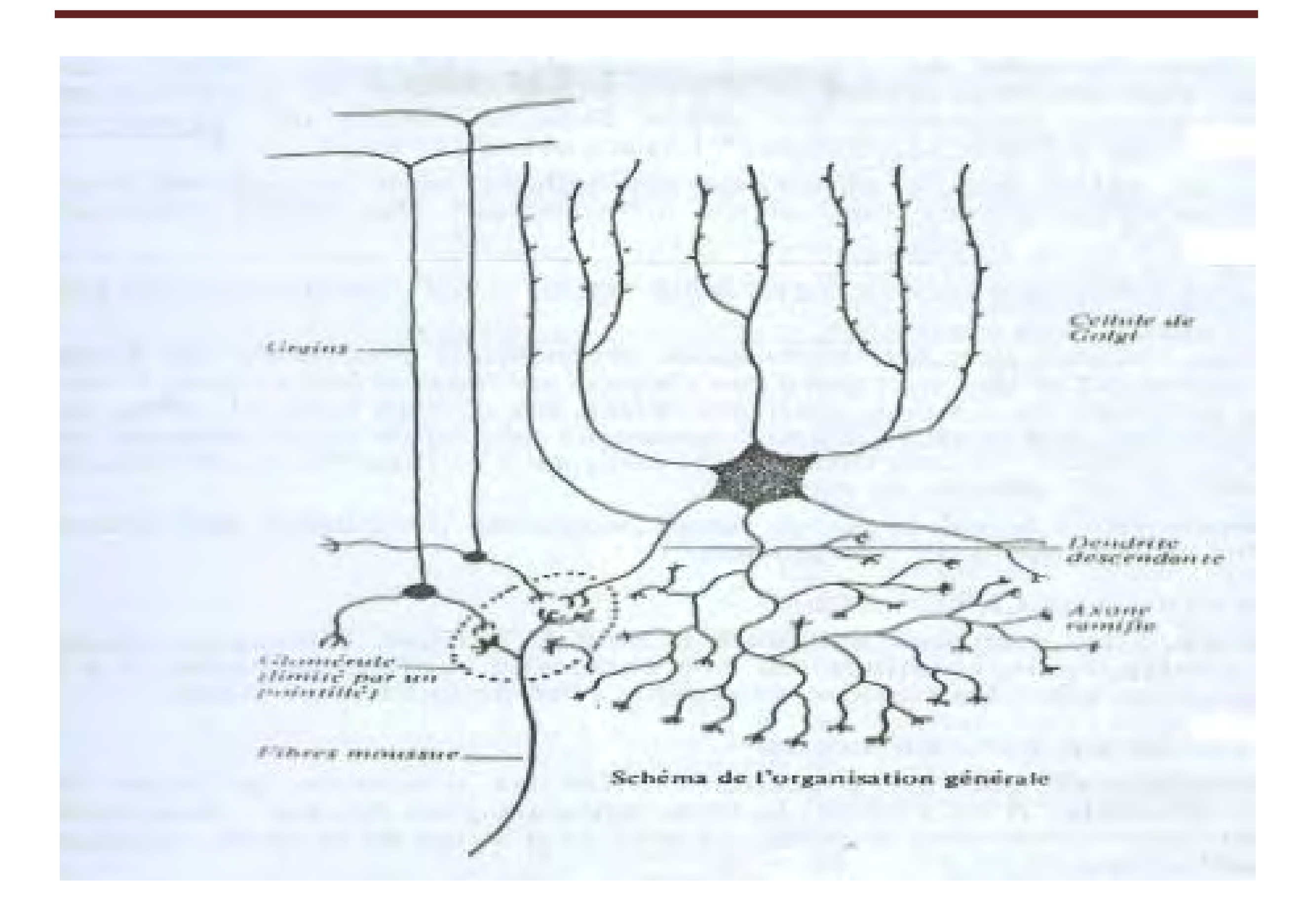
La cellule de PURKIJNE reçoit et intègre toutes les informations destinées au cervelet qu'elle transmet par son axone qui est l'efférence unique du cortex cérébelleux.

Les influx amenés par les fibres grimpantes parviennent directement aux cellules de PURKIJNE, sans interposition de neurone connecteur.

Les influx amenés par les fibres moussues se distribuent aux dendrites des grains par l'intermédiaire d'un dispositif synaptique: "le glomérule de HELD".

Le glomérule de HELD:

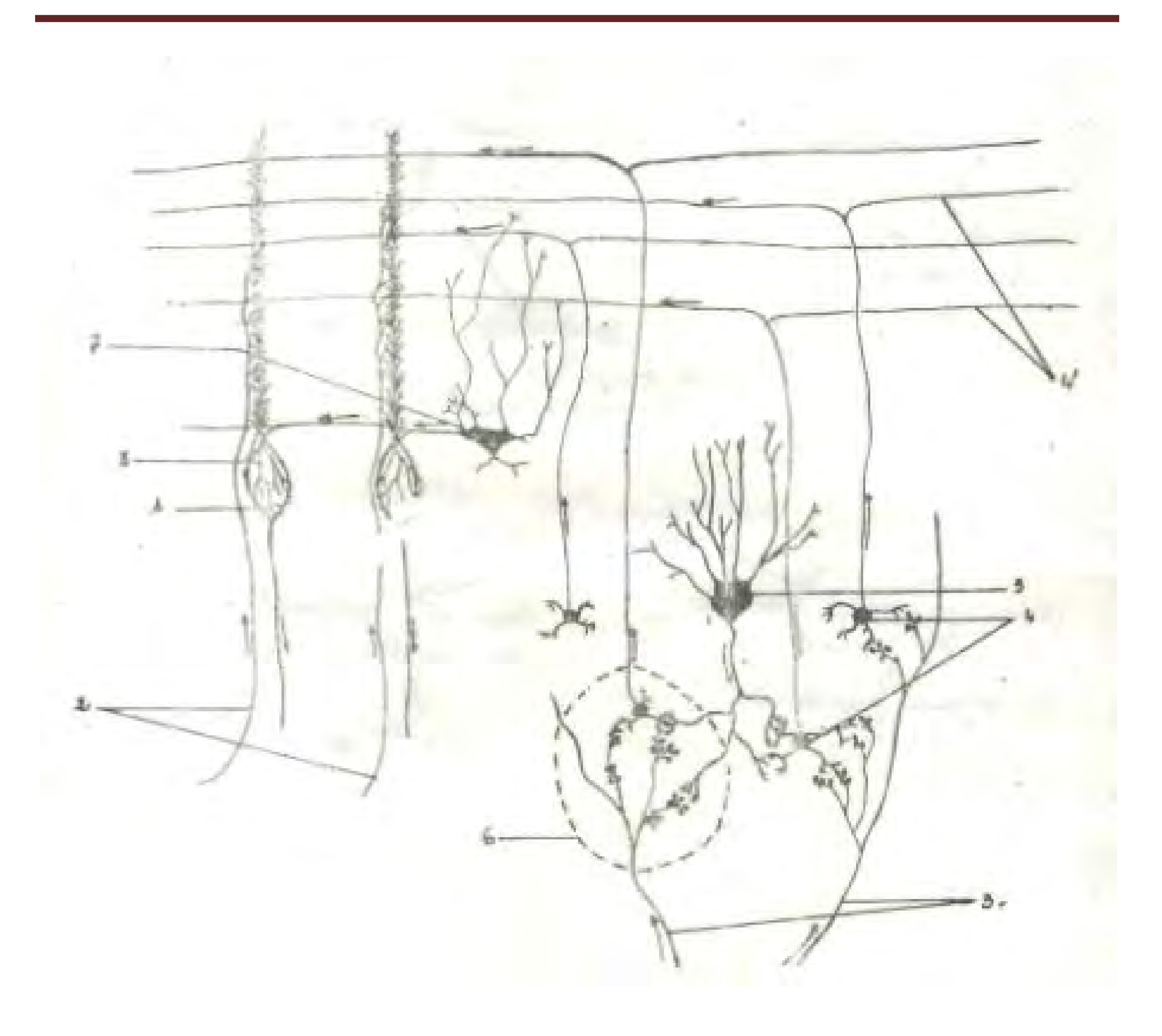
-C'est un ilot synaptique situé dans la couche granuleuse. A son niveau les dendrites des grains s'articulent d'une part avec les ramifications terminales des fibres moussues, d'autre part avec les extrémités axoniques des neurones de GOLGI de type II.




Organisation générale du glomérule de HELD

*Les influx recueillis au niveau du glomérule de HELD sont ainsi transmis aux cellules de PURKIJNE par les fibres parallèles, ces axones entrent en contact avec les dendrites des neurones de GOLGI, des cellules à corbeilles et des cellules étoilées superficielles.

UNIVERSITE D ÀLGER - FACULTE DE MEDECINE – DEPARTEMENT DE MEDECINE.
DEUXIEME ANNEE DE MEDECINE DE L ÀNNEE 2015/ 2016 MODULED '
HISTOLOGIE/ EMBRYOLOGIE. . Dr. HARHAD



Synaptologie du cortex cérébelleux

1- Cellule de PURKIJNE 2- Fibres grimpantes 3- Fibres moussues

4- Grains du cervelet 4'- Fibres parallèles 5- Neurone de GOLGI

6- Glomérule cérébelleux de HELD 7- Cellule à corbeilles

8- Corbeille péricellulaire

## VII- Conclusion:

Malgré la pluralité des neurones et des axones de diffusion des influx, la cellule de PURKIJNE apparait comme le centre de convergence de toutes les informations aboutissant au cortex cérébelleux et le point de départ de tous les influx efférents.

La cellule de PURKIJNE représente en effet l'élément de coordination essentiel du cortex cérébelleux: c'est le véritable cervelet histophysiologique.